



(11) **EP 1 415 523 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2004 Patentblatt 2004/19

(51) Int Cl.7: **A01C 7/10, A01B 79/00**

(21) Anmeldenummer: **03017336.3**

(22) Anmeldetag: **31.07.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
 • **Plet, Oleg**
33104 Paderborn (DE)
 • **Meinel, Till**
59494 Soest (DE)

(30) Priorität: **02.11.2002 DE 10251114**

(74) Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte
Becker & Müller,
Turmstrasse 22
40878 Ratingen (DE)

(71) Anmelder: **Kverneland ASA**
4355 Kverneland (NO)

(54) **Sämaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sämaschine, insbesondere für eine Einzelkornsaat, wie sie beispielsweise zur Aussaat von Mais, Zuckerrüben und anderen Feinsamen verwendet wird.

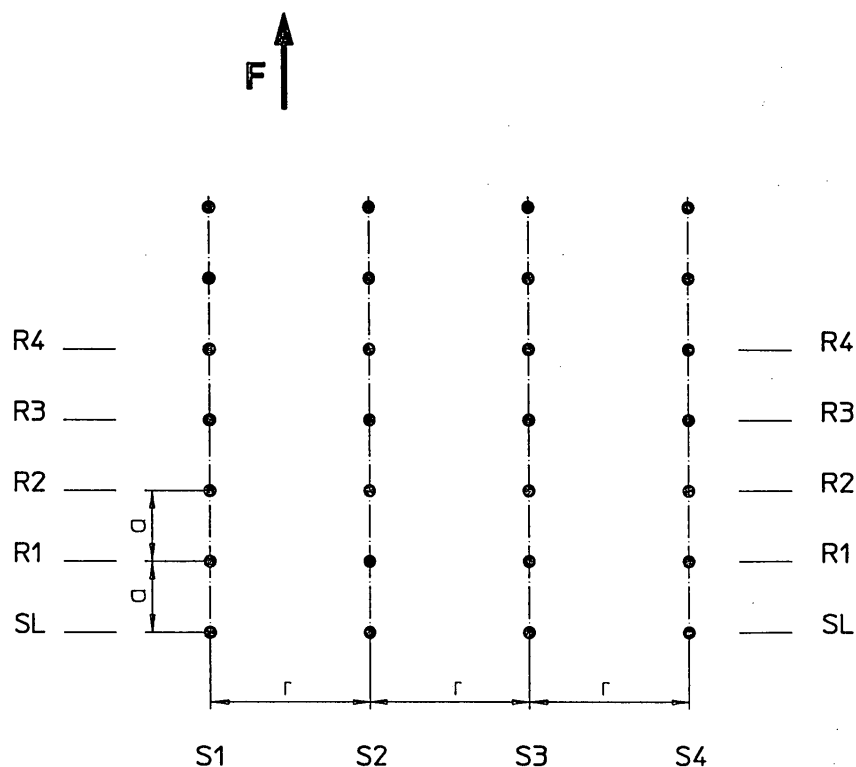


Fig. 1

EP 1 415 523 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sämaschine, insbesondere für eine Einzelkornsaat, wie sie beispielsweise zur Aussaat von Mais, Zuckerrüben und anderen Feinsamen verwendet wird.

[0002] Der grundsätzliche Aufbau einer solchen Sämaschine wird in der EP 0 592 995 B1 beschrieben. Diese Veröffentlichung bildet nicht nur selber einen Stand der Technik, sondern gibt auch einen Überblick über den bis zum Prioritätstag dieser Veröffentlichung bekannt gewordenen Stand der Technik.

[0003] Die in der EP 0 592 995 B1 beanspruchte Sämaschine zeichnet sich durch einen Wegsensor aus, der den Fahrweg der Sämaschine (beziehungsweise einer zugehörigen Zugmaschine) erfaßt. Eine zentrale Steuereinrichtung weist einen oder mehrere, stufenlos verstellbare Proportionalregler auf. Diese Regler dienen der Verarbeitung von Wegimpulsen, die der Wegsensor abgibt. Diese Wegimpulse werden in Impulse zur Ansteuerung von Gleichstrommotoren verwendet, die jedem Einzelkornsägerät zugeordnet sind. Dabei weist jedes Einzelkornsägerät einen Drehimpulsgeber und einen eigenen Regelkreis auf, um einen vorgegebenen Säabstand (Abstand der einzelnen Saatgutkörner) reproduzierbar sicherzustellen.

[0004] Das bekannte Lösungsprinzip besteht zusammengefaßt darin, den Fahrweg als Führungsgröße zu benutzen. In Abhängigkeit von einer bestimmten Weglänge, die zurückgelegt wurde, wird ein Sä Korn von dem Sägerät abgelegt.

[0005] Mit dieser Maschine lassen sich auch unterschiedliche Säabstände von Reihe zu Reihe (also von Sägerät zu Sägerät) einstellen.

[0006] In Figur 1 ist schematisch ein vorgegebenes "Säbild" dargestellt. F bezeichnet die Transportrichtung der Maschine. Das Bild geht von vier Sägeräten S1, S2, S3 und S4 aus, die nebeneinander an einem gemeinsamen Rahmen befestigt sind, wie der zitierte Stand der Technik im einzelnen beschreibt. Es wird weiter davon ausgegangen, daß jedes Sägerät, ausgehend von einer mit SL bezeichneten "Startlinie", Saatkörner mit einem Abstand "a" ablegt. Bei ordnungsgemäßer Funktionsweise der Sämaschine ergibt sich das in Figur 1 dargestellte Säbild. Die einzelnen Saatkörner der Säaggregate S1, S2, S3 und S4 liegen jeweils auf einer gedachten Linie/entlang einer Reihe (R1, R2, R3, R4), wobei der Abstand von Reihe zu Reihe konstant a beträgt (entsprechend dem Kornabstand, auf den die Säaggregate S1, S2, S3, S4 eingestellt sind).

[0007] Kommt es nun - aus welchen Gründen auch immer - im Bereich des Einzelkornsäaggregates S2 zu einer Verzögerung an der Startlinie SL, so entsteht das in Figur 2 dargestellte "unsymmetrische" Säbild. Unter der Voraussetzung, daß alle Säaggregate anschließend "normal" weiter arbeiten, also nach einer Wegstrecke a jeweils präzise ein weiteres Saatkorn ablegen bleibt die unkontrollierte (willkürliche) Ablage der Saatgutkörner

zwischen den einzelnen Säaggregaten erhalten. Das vorgegebene Säbild ist nicht mehr realisierbar.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sämaschine der gattungsgemäßen Art anzubieten, bei der diese Nachteile vermieden werden. Mit der Sämaschine soll ein vorgegebenes Säbild so präzise wie möglich eingehalten werden. Vorzugsweise soll die Sämaschine so arbeiten, daß auch unregelmäßige Säbilder präzise erstellt werden können. Dies gilt beispielsweise für Anwendungen, bei denen mit dem aus dem Saatgut erwachsenden Pflanzen anschließend "Bilder" dargestellt werden, die zum Beispiel aus der Luft (aus einem Flugzeug) erkannt und als Werbeträger genutzt werden können.

[0009] Der Erfindung liegt folgende Überlegung zugrunde: Der Stand der Technik betrifft Sämaschinen, bei denen der Fahrweg als Führungsgröße benutzt wird. Diese Führungsgröße ist "1-dimensional". Die skizzierten Nachteile des Standes der Technik können vermieden werden, sofern eine "2-dimensionale Regelung" erfolgt, und zwar nicht nur in Richtung des Fahrweges, sondern auch "senkrecht dazu", das heißt konkret: zwischen benachbarten Säaggregaten.

[0010] Geht man von dem eingangs skizzierten Beispiel (Figuren 1, 2) aus, so wird der grundsätzliche Unterschied zwischen dem erfindungsgemäßen Konzept und der bekannten Lösung deutlich:

[0011] Kommt es im Bereich des Säaggregates S2 zu der skizzierten Verzögerung so setzt sich dieser "Säfehler" nicht in Fahrrichtung der Sämaschine kontinuierlich fort, sondern er wird umgehend von dem benachbarten Säaggregat (beispielsweise S1) erkannt und es erfolgt eine Nachsteuerung des betroffenen Säaggregates S2. Im Ergebnis führt dies dazu (je nach Regelung), daß entweder das nächste Saatkorn des Säaggregates S2 vorzeitig, nämlich parallel zum entsprechenden Saatkorn des Säaggregates S1 abgelegt wird oder das nächste Saatkorn vom Säaggregat S2 verzögert, nämlich mit dem übernächsten regulären Saatkorn des Säaggregates S1 abgegeben wird.

[0012] Dies ist aber nur eine Möglichkeit der 2-dimensionalen Steuerung/Regelung der Sämaschine. So kann zum Beispiel bei einer Führung der Sämaschine entlang einer Kurve mit Hilfe eines Winkelsensors der "weitere Weg" außenliegender Säaggregate bei der Kurvenbewegung mathematisch berechnet und entsprechend ausgeglichen werden, so daß auch innerhalb einer Kurvenführung Saatkörner benachbarter Säaggregate "entlang einer Linie" abgelegt werden, wie nachstehend noch beschrieben wird.

[0013] Schließlich ermöglicht es diese grundsätzliche Regelungs- und Steuerungstechnik auch, völlig beliebige, auch unsymmetrische Säbilder abzubilden, indem beispielsweise jedes einzelne Säaggregat individuell über seine Position angesteuert und geregelt (gesteuert) wird.

[0014] Danach betrifft die Erfindung in ihrer allgemeinsten Ausführungsform eine Sämaschine mit fol-

genden Merkmalen:

- mehrere Säaggregate sind im Abstand nebeneinander an einem Rahmen befestigt,
- jedes Säaggregat weist einen eigenen Antrieb zur Ablage von Saatgut auf,
- die Sämaschine umfaßt eine Regelung, die so ausgelegt ist, daß sie bei einem vorgegebenen Säbild entweder
- mindestens ein Säaggregat so regelt, daß dieses Säaggregat unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mindestens eines benachbarten Säaggregates das Saatgut ablegt, oder
- alle Säaggregate zentral unter Verwendung eines externen Systems zur Positionsbestimmung jedes einzelnen Säaggregates geregelt werden.

[0015] Der Begriff "Regelung" umfaßt erfindungsgemäß auch eine entsprechende "Steuerung".

[0016] Der Begriff "Säaggregat" umfaßt jede technische Ausführungsform eines Mittels, mit dem Saatgut ausgebracht wird, insbesondere Einzelkornsäeinrichtungen.

[0017] Entscheidend ist, daß die einzelnen Säaggregate, die nebeneinander entlang eines entsprechenden Rahmens angeordnet (befestigt) sind, untereinander steuerungstechnisch "verlinkt" sind. Im einfachsten Fall ist die Steuerung eines Säaggregates von der Steuerung (Position) des benachbarten Säaggregates abhängig. Die Vorteile der Erfindung können in besonderer Weise ausgenutzt werden, wenn die Steuerungen (Positionen) mehrerer Säaggregate untereinander oder in Bezug auf ein "Haupt-Säaggregat" (Master-Säaggregat) gesteuert werden. Die Vorteile lassen sich optimal ausnutzen, wenn alle Säaggregate untereinander regelungstechnisch vernetzt sind.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform kann die Regelung deshalb so ausgelegt sein, daß sie mindestens ein Säaggregat so regelt, daß dieses Säaggregat unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mehrerer benachbarter Säaggregate das nächste Saatgut ablegt.

[0019] Eine andere Möglichkeit sieht vor, die Regelung/Steuerung so auszulegen, daß sie mehrere Säaggregate so einstellt, daß jedes dieser Säaggregate unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage jeweils mindestens eines benachbarten Säaggregates das jeweils nächste Saatgut ablegt.

[0020] Die Position der Saatgutablage mindestens eines Säaggregates kann durch ein externes System zur Positionsbestimmung des zuletzt abgelegten Saatgutes erfolgen.

[0021] Hierzu können beispielsweise Festzuordnungssysteme wie GPS (global positioning system),

DGPS (Differential global positioning system) oder ein Laserpositioniersystem dienen. Einzelheiten ergeben sich aus www.starlinkdgps.com mit der Maßgabe, daß die Bestimmungsgenauigkeit heute im cm- bis mm-Bereich liegt.

[0022] Mit diesen Systemen, die als solche Stand der Technik sind, ist es möglich, die Position eines abgelegten Saatkorns genau zu bestimmen und damit auch die Position des nächsten abzulegenden Saatkorns.

[0023] Ein entsprechendes System kann sowohl an der Sämaschine selbst, als auch an einer zugehörigen Zugmaschine eingerichtet werden.

[0024] Die Regelung des Säaggregates kann in Abhängigkeit von der Position der Saatgutablage eines benachbarten Säaggregates unter Verwendung eines Winkelsensors erfolgen. Mit diesem Sensor lässt sich ein Winkel erfassen und in eine elektrische Signalgröße wandeln. Dazu gehören: Winkelschrittteiler, Winkencoder, magnetische Winkelaufnehmer, Drehpotentiometer etc.

[0025] Die Säaggregate können (jeweils) mit einem Sensor zur Erkennung des Abwurfpunktes eines Saatkorns ausgerüstet sein. Bei Säaggregaten mit Säscheiben kann dies ein Sensor zur Erkennung der Winkelstellung der Säscheibe, zum Beispiel der erwähnte Winkelencoder sein.

[0026] Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß auch andere technische Verfahren zur Positionsbestimmung des Säaggregates, des zuletzt abgelegten Saatgutes beziehungsweise der Einrichtungen untereinander angewendet werden können, um die erfindungsgemäße Lehre zu verwirklichen.

[0027] Diese wird nachstehend anhand verschiedener Ausführungsbeispiele näher erläutert. Dabei zeigen - jeweils in stark schematisierter Darstellung - :

Figur 3: ein Säbild unter Berücksichtigung einer Kurvenführung,

Figur 4: ein individuelles Säbild.

[0028] Die Sämaschine nach Figur 3 umfaßt beispielhaft wieder 4 Säaggregate S1 bis S4, die im Abstand "r" an einem gemeinsamen Rahmen befestigt sind.

[0029] Die Fahrtrichtung der Maschine zeigt Pfeil F. Die Säaggregate S1 und S3 sollen, ausgehend von der Startlinie SL, jeweils im Abstand "a" ein Saatkorn ablegen. Entsprechend bilden zwei nebeneinander liegende Saatkörner eine gedachte Linie wie R1.

[0030] Die Säaggregate S2 und S4 legen das erste Saatkorn nach " $\frac{3}{2}a$ " ab, danach parallel jeweils im Abstand a, um ein Säbild zu erreichen, bei dem die von S2, S4 abgelegten Körner jeweils genau auf der halben Entfernung der von S1, S3 abgelegten Körner liegen. Zwei nebeneinander liegende Saatkörner von S1, S3 bzw. S2, S4 bilden jeweils eine gedachte Linie wie R1, R1'.

[0031] Bei der dargestellten Kurvenführung ergibt

sich mit der Forderung, daß die parallel gesteuerten Säaggregate S1 und S3 ihre Körner jeweils genau zwischen den Körner der Säaggregate S2 und S4 ablegen, daß die von S3 abgelegten Körner im Kurvenbereich einen größeren Abstand ($a+d2$) aufweisen müssen als die von S1 abgelegten Körner.

[0032] Entsprechende Verhältnisse ergeben sich für die Säeinrichtungen S2, S4, wie durch die Kurvenabstände " $a+d1$ " beziehungsweise " $a+d3$ " angedeutet, wobei $d3 > d2 > d1$ ist.

[0033] Erfindungsgemäß werden diese unterschiedlichen Abstände über Winkeldekode geregelt, die sich an jedem Säaggregat S1, S2, S3, S4 befinden.

[0034] Auf diese Weise läßt sich der Abstand der "versetzten Reihen" unabhängig von der Fahrtrichtung konstant halten, wie durch die Linien R1, R1' beziehungsweise R3, R3' angezeigt ist.

[0035] Figur 4 zeigt schematisch ein Säbild, welches mit einer Sämaschine der beschriebenen Art erstellbar ist. Dabei ist mit "A" die Arbeitsbreite der Sämaschine mit einer Vielzahl von Säaggregaten angegeben.

[0036] "F" gibt die (mäanderförmige) Fahrtrichtung der Sämaschine an, wobei erstmals während der mit "2" bezeichneten Fahrt Saatkörner von den Säaggregaten abgegeben werden, um den "Armbereich" der zu erstellenden Figur zu bilden. In der Spur 4 werden entsprechend die Saatkörner so abgelegt, dass sie in der gewünschten Zuordnung zur späteren Erkennung eines Kopf- und Körperteils liegen.

Saatgut ablegt.

3. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Regelung so ausgelegt ist, dass sie mehrere Säaggregate so regelt, dass jedes dieser Säaggregate unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage jeweils mindestens eines benachbarten Säaggregates das jeweils nächste Saatgut ablegt.

4. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Position der Saatgutablage mindestens eines Säaggregats durch ein externes System zur Positionsbestimmung des zuletzt abgelegten Saatguts erfolgt.

5. Sämaschine nach Anspruch 1 oder 4, bei der das externe System ein Festzuordnungssystem wie GPS oder ein Laserpositioniersystem ist.

7. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Regelung des Säaggregats in Abhängigkeit von der Position der Saatgutablage eines benachbarten Säaggregats unter Verwendung eines Winkelsensors erfolgt.

8. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Regelung unter Berücksichtigung jeder einzelnen Saatgutablage erfolgt.

Patentansprüche

1. Sämaschine mit folgenden Merkmalen:

- a) mehrere Säaggregate sind im Abstand nebeneinander an einem Rahmen befestigt,
- b) jedes Säaggregat weist einen eigenen Antrieb zur Ablage von Saatgut auf,
- c) die Sämaschine umfasst eine Regelung, die so ausgelegt ist, dass sie bei einem vorgegebenen Säbild entweder

c1) mindestens ein Säaggregat so regelt, dass dieses Säaggregat unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mindestens eines benachbarten Säaggregats das Saatgut ablegt, oder

c2) alle Säaggregate zentral unter Verwendung eines externen Systems zur Positionsbestimmung jedes einzelnen Säaggregats geregelt werden.

2. Sämaschine nach Anspruch 1, bei der die Regelung so ausgelegt ist, dass sie mindestens ein Säaggregat so regelt, dass dieses Säaggregat unter Berücksichtigung der Position der Saatgutablage mehrerer benachbarter Säaggregate das nächste

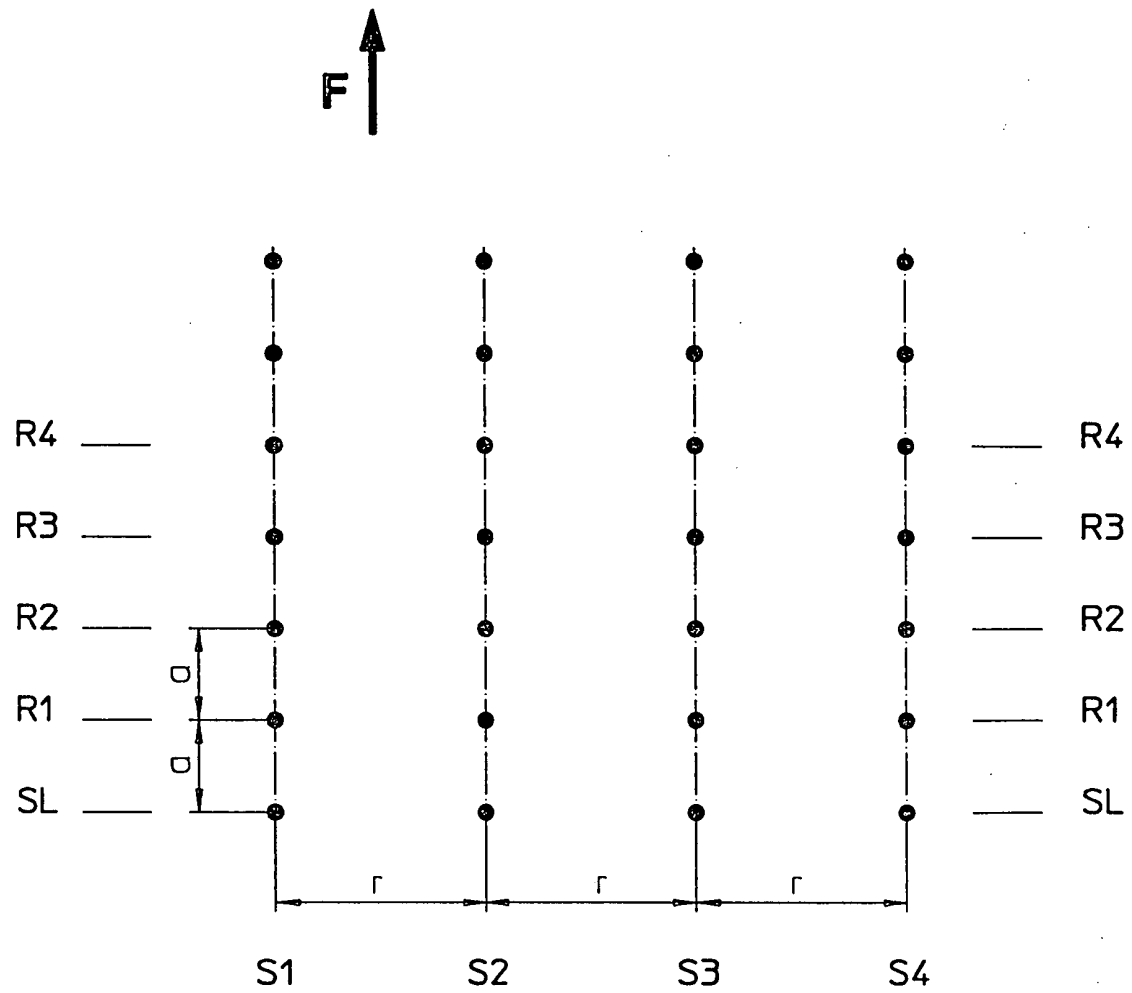


Fig. 1

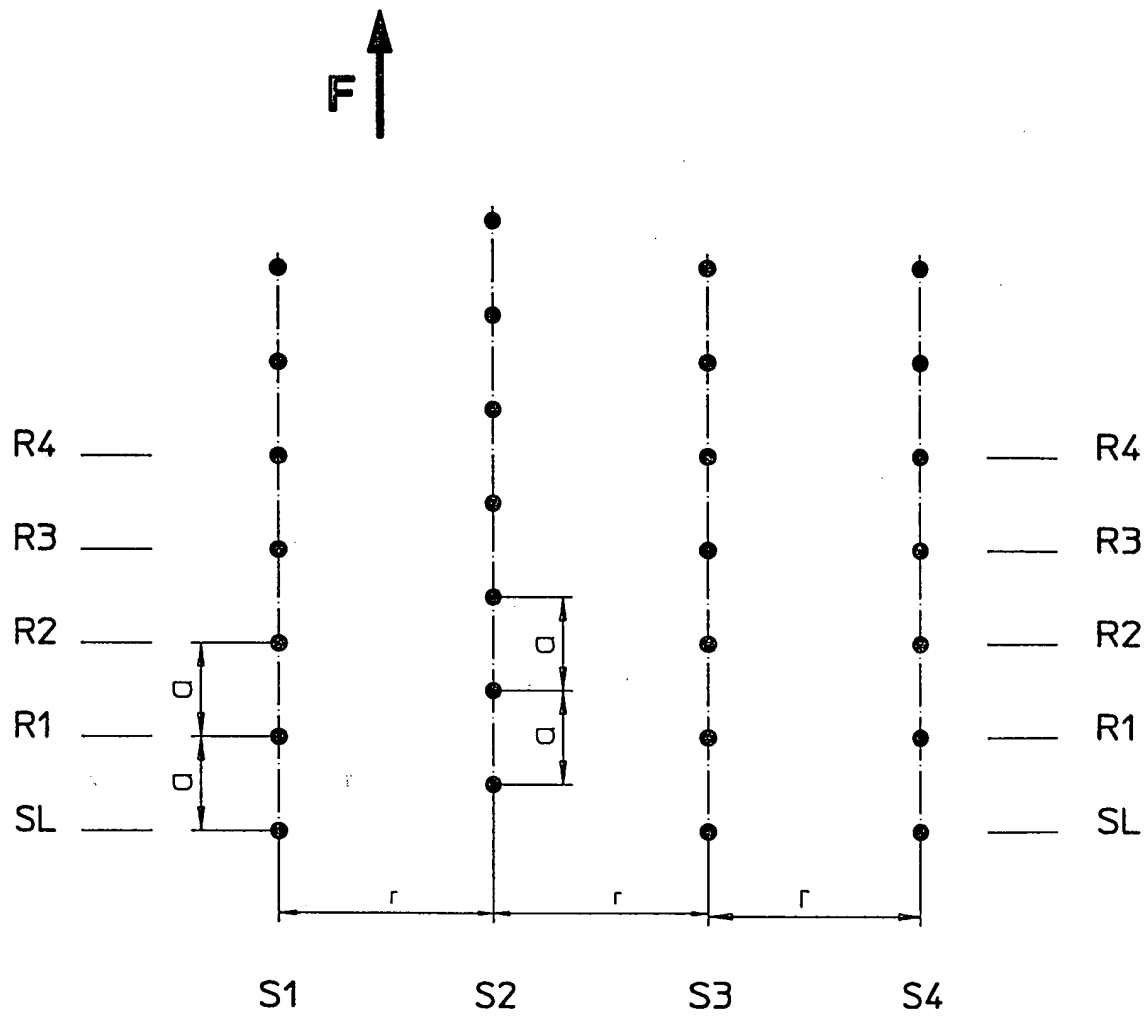


Fig. 2

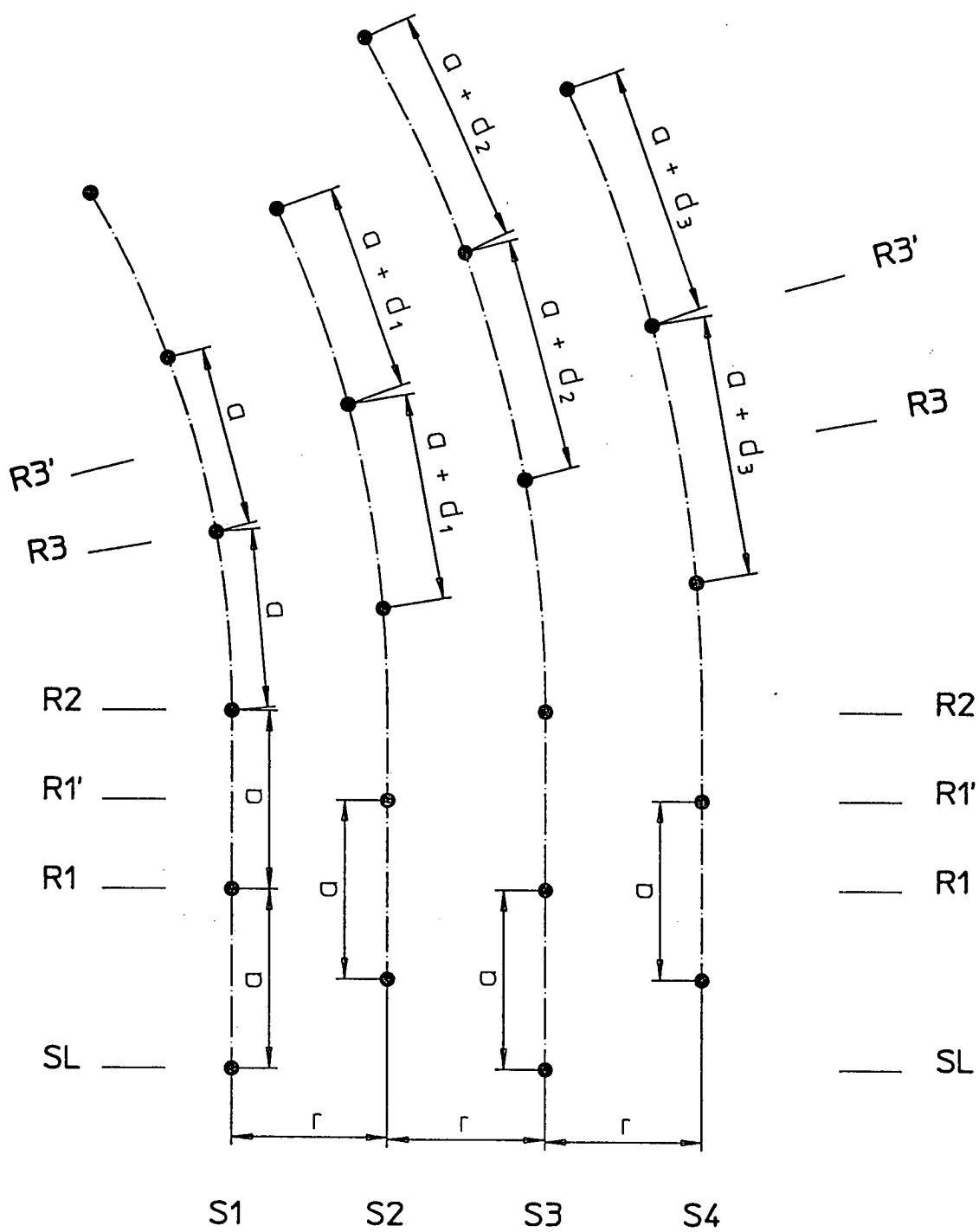


Fig. 3



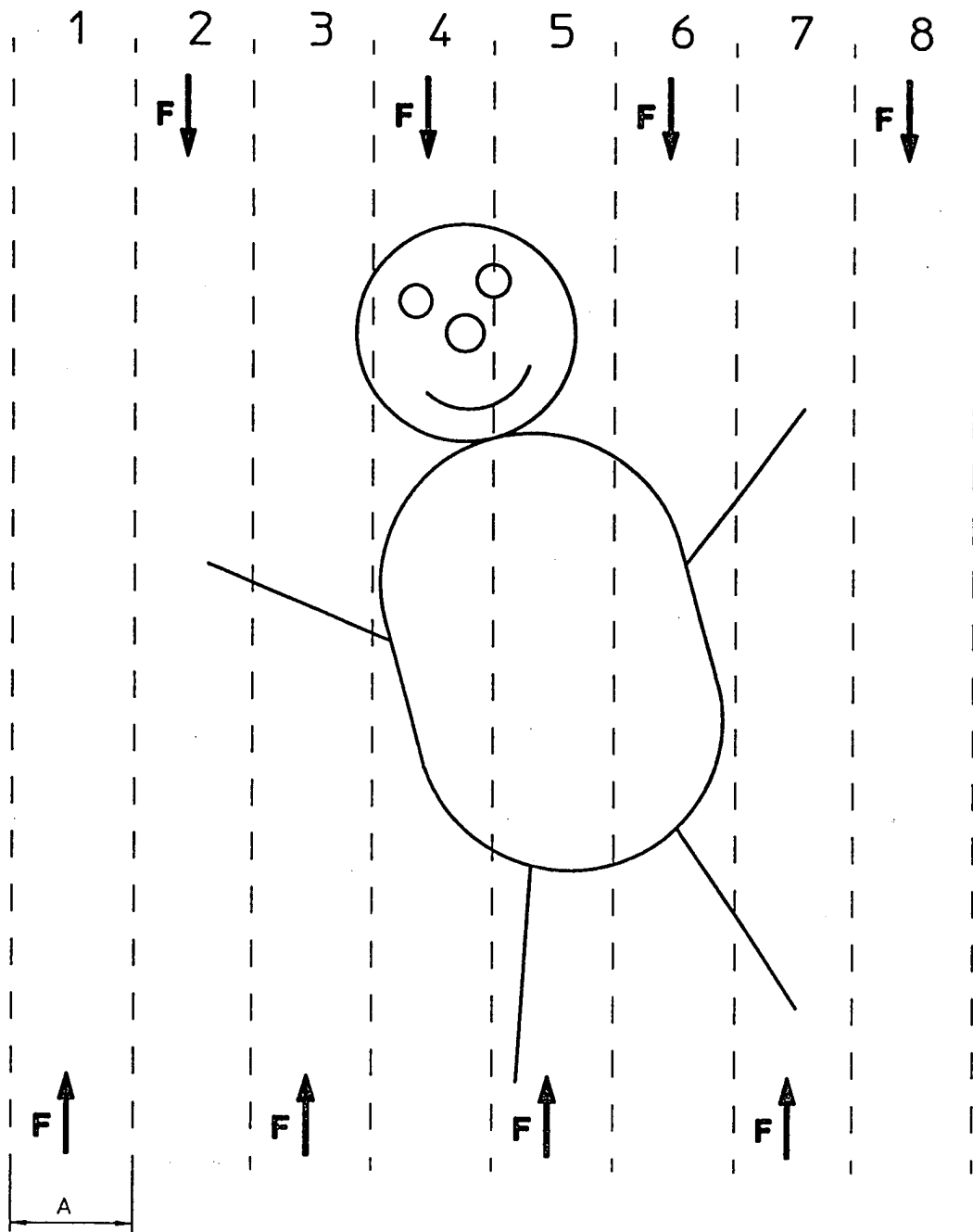


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 7336

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 070 539 A (FLAMME DAVID D ET AL) 6. Juni 2000 (2000-06-06) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 67 * * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 2 * * Spalte 5, Zeile 2 - Zeile 54 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 57 * * Spalte 9, Zeile 44 - Zeile 56 * * Spalte 10, Zeile 6 - Zeile 15 * * Spalte 11, Zeile 34 - Zeile 46 * * Ansprüche; Abbildungen * ---	1,4,5,8	A01C7/10 A01B79/00
X	US 2001/000806 A1 (SCHROEDER TIMOTHY A ET AL) 3. Mai 2001 (2001-05-03) * Zusammenfassung * * Seite 1, Absätze 4,5,10,12,14,UND,15 * * Ansprüche; Abbildungen * ---	1-5	
X	US 5 956 255 A (FLAMME DAVID D) 21. September 1999 (1999-09-21) * Zusammenfassung * * Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 65 * * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 61 * * Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 1 - Zeile 55 * * Spalte 8, Zeile 30 - Zeile 48 * * Ansprüche; Abbildungen * ---	1,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A01B A01C
A	DE 101 30 182 A (AMAZONEN WERKE DREYER H) 28. Februar 2002 (2002-02-28) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 59 * * Ansprüche; Abbildungen * -----	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Februar 2004	Prüfer Oltra García, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 7336

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6070539 A	06-06-2000	US 5915313 A	29-06-1999
		US 5924371 A	20-07-1999
		AU 6458298 A	20-10-1998
		WO 9842178 A1	01-10-1998
		AU 9572798 A	12-04-1999
		US 6079340 A	27-06-2000
		WO 9916007 A1	01-04-1999
US 2001000806 A1	03-05-2001	KEINE	
US 5956255 A	21-09-1999	AU 9572398 A	12-04-1999
		WO 9915987 A1	01-04-1999
DE 10130182 A	28-02-2002	DE 10130182 A1	28-02-2002
		FR 2814325 A1	29-03-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82